

===== WPI =====

TI - Cermet comprising hard dispersed phase and bonding phase - useful for mfg. cutting tools, dies and punches

AB - J53052212 The cermet comprises (1) 10-95 wt. % of a hard dispersed phase having a crystal structure that up to 40 atom % of Ti of TiCN having an atomic ration C/N ≥ 1 is substd. by >1 component Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo and W, and (2) 5-90 wt. % of a bonding phase consisting of Co and Ni, the ratio Ni/Co + Ni being 0.2-0.8. The bonding phase may also contain 1 component ≤ 10 wt. % Fe, 1-20 wt. % W, 1-20 wt. % Mo and 1-20 wt. % Cr, other than Co and Ni of which ratio Ni/Co + Ni is between 0.2 and 0.8.

- The cermet has excellent flexural strength, hardness and machinability, and so is suitable for a cutting tool material for cutting in a wide range of from high speed to low speed. It has also superior durability and corrosion resistance in from a high temp. to a low temp. and so it is resistant against use for a long time. The cermet is also suitable for mfg. hot compressive die, hot extruding punch, hot wire drawing roll and hot forging die.

PN - JP53052212 A 19780512 DW197825 000pp
- JP57035259B B 19820728 DW198233 000pp

PR - JP19760127260 19761025

PA - (MITV) MITSUBISHI METAL CORP

MC - L02-J01B M26-B12

DC - L02 M22

IC - C04B35/70 ;C22C19/08 ;C22C29/00 ;C22C32/00

AN - 1978-44761A [25]

===== PAJ =====

TI - CERMET

AB - PURPOSE: To improve wetting property between both phases which constitute a cermet so as to improve machinability and wear resistance by forming a cermet with a hard dispersed phase consisting of carbide-nitride of titanium of not less than 1 C/N atomic ratio, and Ti atom corresponding to not more than 40% Ti carbide-nitride is replaced by Zr, Hf, V, and with combined phase of Co and Ni.

PN - JP53052212 A 19780512

PD - 1978-05-12

ABD - 19780721

ABV - 002089

AP - JP19760127260 19761025

GR - C018

PA - MITSUBISHI METAL CORP

IN - DOI HIDEKAZU; others: 03

I - C22C29/00 ;C04B35/70 ;C22C19/08 ;C22C32/00

⑩日本国特許庁

⑪特許出願公開

公開特許公報

昭53—52212

⑥Int. Cl. ²	識別記号	⑦日本分類	庁内整理番号	④公開 昭和53年(1978)5月12日
C 22 C 29/00	1 0 1	10 A 61	6222—42	
C 04 B 35/70		10 G 52	7047—42	発明の数 2
C 22 C 19/08	C B Q	10 J 25	7109—42	審査請求 未請求
C 22 C 32/00		10 S 251	6339—42	
		20(3) C 3	7141—41	(全 5 頁)

⑤サーメット

⑫発明者 新行内隆之

大宮市北袋町一丁目190番地

⑭特 願 昭51—127260

同 大沢雄三

⑭出 願 昭51(1976)10月25日

大宮市北袋町二丁目74番1号

⑭発明者 土井英和

⑭出 願 人 三菱金属株式会社

大宮市南中丸1280番32号

東京都千代田区大手町1丁目5

同 西垣賢一

番2号

大宮市北袋町一丁目190番地

⑭代 理 人 弁理士 富田和夫

明 細 書

1. 発明の名称

サーメット

2. 特許請求の範囲

(1) 1以上のC/N原子比をもつ炭素化チタンのTi原子相当分の40原子%以下を、Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, およびWのうちの1種または2種以上の成分で置換した結晶構造をもつ10~95重量%の硬質分散相と、

CoおよびNiからなる5~90重量%の結合相と

(ただし $\frac{Ni}{Co+Ni}$ の比……0.2~0.8)、

からなることを特徴とするサーメット。

(2) 1以上のC/N原子比をもつ炭素化チタンのTi原子相当分の40原子%以下を、Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, およびWのうちの1種または2種以上の成分で置換した結晶構造をもつ10~95

重量%の硬質分散相と、

Fe……10重量%以下、

W……1~20重量%、

Mo……1~20重量%、

Cr……1~20重量%、

のうちの1種または2種以上、

CoおよびNi……残り、

(ただし $\frac{Ni}{Co+Ni}$ の比……0.2~0.8)、

からなる5~90重量%の結合相と、

からなることを特徴とするサーメット。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、靱性、耐熱性、耐摩耗性、および高温強度にすぐれたサーメットに関するものである。

近年、主として高速切削用工具材料として使用されている炭化チタン(以下TiCで示す)基サーメットに窒化チタン(以下TiNで示す)を添加含有させて、その靱性を向上させたサーメットが提

案されている。確かに前記TiC基サーメットに、前記TiNを添加含有させることによつて、前記サーメット製造における焼結時に硬質分散相粒子の粒成長が抑制されるようになるため、前記サーメットの耐摩耗性および靱性が向上し、さらに前記サーメットを切削用工具材料として使用した場合には切削時における被削材との親和性が小さいためにクレータ摩耗が少なくなるなどの特性改善が見られる反面、前記硬質分散相粒子と結合相とのぬれ性が低下するようになることから、製造されたサーメットに焼結むらや空洞などが形成されるようになり、強度低下をまねがれることはできなかった。

本発明者等は、上述のような観点から、窒素を含有するサーメットにおいて、硬質分散相粒子の結合相とのぬれ性を改善して強度向上をはかるべく研究を行った結果、

(a)真空、不活性ガス、および窒素ガスのうちのいずれかの雰囲気中、適宜温度に加熱して熱反応させることによつて形成された、1以上のC/N原

子の発明は、上記知見にもとづいてなされたものであつて、以下に上記知見において数値限定を行つた理由について説明する。

(1) 分散相および結合相

分散相の含有量が10%未満では、これに対応して結合相の含有量が90%を越えて多くなり過ぎ、耐熱耐摩耗性が害なわれるようになるので、分散相を10%以上含有させなければならない。しかし分散相を95%を越えて含有させる、すなわち結合相の含有量が5%未満と少な過ぎるとサーメットに所望の靱性を確保することができなくなることから、分散相の含有量を10~95%、結合相の含有量を5~90%とそれぞれ限定した。

(2) 分散相

① C/N 原子比

分散相のC/N原子比が1未満、すなわちN量がC量よりも多い場合には、焼結時の分散相と結合相とのぬれ性が悪く、金属のしみ出し現象が生じやすくなつて望ましくなく、さらに耐摩耗性も低下するようになつて強靱な耐摩耗性サーメットが

特開昭53- 52212(2)

子比をもつTiCNのTi原子相当分の40原子%以下を、Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, およびWのうちの1種または2種以上の成分で置換した結晶構造をもつ硬質粒子は金属結合相とのぬれ性がよく、しかも焼結時における粒成長も少ない特性を具備すること。したがつて前記硬質粒子を分散相として10~95重量%含有したサーメットはすぐれた靱性をもつようになること。

(b)結合相成分としてはCoおよびNiが通していること。

(c)上記CoおよびNiの結合相において、 $\frac{Ni}{Co+Ni}$ の比を0.2~0.8とした状態で、重量%で、

Fe... 10%以下、

W... 1~20%、

Mo... 1~20%、

Cr... 1~20%、

のうちの1種または2種以上を含有させると、前記結合相は固溶体強化されるようになつてサーメットの高温強度が一段と向上するようになること。以上(a)~(c)項に示す知見を得るに至つたのである。

得られなくなることから、C/N原子比を1以上と限定した。

② Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, およびW

これらの成分でTiCNのうちのTiの1部を置換するとサーメットの高温強度が向上し、特にMoおよびWで置換した場合には結合相金属とのぬれ性が一段と向上するようになるが、前記TiCNのうちのTi相当分の量の40原子%を越えて置換するとサーメットの耐酸化性および耐摩耗性が低下をきたすようになることから、前記上限値を越えて置換させてはならない。

(3) 結合相

サーメットにすぐれた耐熱性および靱性を付与するために結合相をCoおよびNiで構成した。

① $\frac{Ni}{Co+Ni}$ の比

結合相の固溶体強化をはかつてサーメットの高温強度を一段と向上させるために、前記結合相にFe, W, Mo, およびCrのうちの1種または2種以上を添加含有させるが、この場合前記結合相を構

成するCoおよびNiの割合、すなわち $\frac{Ni}{Co+Ni}$ の比がそれぞれ0.2未満および0.8超の場合には、前記添加含有成分を前記結合相に完全に固溶させて、その強化をはかることができないので、前記比は0.2～0.8の範囲内にあるようにしなければならない。

② Fe, W, Mo, およびCr

Feに関しては、10%を超えて結合相に含有させると、サーメットの耐酸化性が低下すると共に、分散相とのぬれ性も低下するようになることから前記上限値を超えて含有させてはならない。またW, Mo, およびCrに関しては、その含有量がそれぞれ1%未満では所望の固溶体強化をはかることができず、一方それぞれ20%を超えて結合相に含有させると、金属間化合物を形成して結合相が脆化するようになることから、それぞれの含有量を1～20%と限定した。

ついで、この発明のサーメットを実施例により比較例と対比しながら説明する。

実施例 1

混合粉末を乾燥後、プレスして圧粉体を成形し、続いて $10^{-2} \sim 10^{-3}$ mmHg の真空中、温度1400～1500℃で1時間焼結する工程によつて行つた。この結果得られた本発明サーメット1～5および比較サーメットA～Cの成分組成、^(特性)および製造工程中の焼結温度を第1表に合せて示した。

それぞれ平均粒径1.5 μm のTiC粉末、 $TiC_{0.8}N_{0.2}$ 粉末、 $TiC_{0.8}N_{0.2}$ 粉末、TiN粉末、ZrC粉末、およびTaC粉末、さらに同1.0 μm のWC粉末および Mo_2C 粉末を用い、これらの粉末を適当量配合し、真空中、温度1550～1700℃で2時間熱反応させて固溶体化し、ついで冷却後ボールミルで平均粒度1.0 μm に粉碎することによつて、第1表に示される本発明サーメット1～5および比較サーメットA～Cを製造するのに用いられる、同じく第1表にそれぞれ示される(TiM)(CN)組成(ただしMは置換金属を示す)をもつた分散相形成のための原料粉末を調製した。

また結合相形成のための原料粉末としては、平均粒度1.0 μm のCo粉末およびNi粉末、さらに同0.7 μm のW粉末およびMo粉末を使用した。

したがつて、本発明サーメット1～5および比較サーメットA～Cを製造するに際しては、その最終成分組成が第1表に示されるものとなるように上記の原料粉末を配合し、配合粉末を超硬ボールを用いた高速回転ミル中で湿式混合し、ついで

種 類	分 散 相 組 成								分散相含有率 (wt%)	結 合 相 組 成 (wt%)				結合相含有率 (wt%)	焼結 温度 (℃)	特 性			
	(TiM)(CN)組成 (at%)							TiC (wt%)		TiCN $C_N = \frac{1}{3}$ (wt%)	Co	Ni	W			Mo	抗折力 (kg/mm ²)	硬 さ (HRA)	
	Ti	Mo	W	Zr	Ta	C	N												
本発明 サー メ ッ ト	1	40	10	—	—	—	35	15	—	—	85	67	33	—	—	15	1480	140	92.2
	2	35	10	5	—	—	35	15	—	—	85	53	27	—	20	15	1480	130	92.6
	3	34	10	5	1	—	35	15	—	—	72	50	21	11	18	28	1430	170	91.4
	4	35	10	—	—	5	45	5	—	—	84	25	38	—	37	16	1480	125	92.8
	5	34	—	10	1	5	30	20	—	—	88	25	50	25	—	12	1500	120	93.1
比較 サー メ ッ ト	A	40	10	—	—	—	35	15	40	—	85	87	13	—	—	15	1480	120	92.1
	B	34	10	5	1	—	35	15	—	30	72	7	64	11	18	28	1430	140	90.6
	C	34	—	10	1	5	30	20	—	—	88	—	75	25	—	12	1500	120	92.2

第 1 表

ついで、上記本発明サーメット1および3と、比較サーメットAおよびBに関して、以下に示す切削条件で連続切削試験および断続切削試験を行ない、連続切削後の刃先のフランク摩耗巾および板材断続切削における欠損までの送り速度を測定した。この測定結果を第2表に示した。

(a) 連続切削条件

被削材 …… JIS・SNCM-8 (硬さ H_B : 220)、
切込み (t) …… 1.5 mm、
送り速度 (f) …… 0.45 mm/rev、
切削速度 (V) …… 220 m/min、
切削時間 (T) …… 15 min。

(b) 断続切削条件

被削材 …… JIS・S45C (硬さ H_B : 250)、
切込み (t) …… 1.5 mm、
切削速度 (V) …… 140 m/min、
切削時間 (T) …… 各送り 2 min。

および切削試験結果とも本発明サーメット3の方がすぐれていることが示されている。

実施例 2

実施例1において使用したものと同一原料粉末を用いると共に、同一の製造条件によつて本発明サーメット6～8と比較サーメットD、Eを製造した。この結果得られた前記両サーメットの成分組成、特性、および製造工程中の焼結温度を第3表に合せて示した。

ついで、上記本発明サーメット6、8、比較サーメットD、および公知の高速度鋼 (JIS・SKH-4) に関して、

被削材 …… JIS・SNCM-8 (硬さ H_B : 220)、
切込み (t) …… 1.5 mm、
送り速度 (f) …… 0.73 mm/rev、
切削速度 (V) …… 30 m/min、
切削時間 (T) …… 20 min、
切削雰囲気 …… 湿式 (水溶性油)、

の切削条件で連続切削試験を行ない、フランク摩耗巾とクレータ深さを測定した。この測定結果を第4表に示した。

種 類		フランク摩耗巾 (V_B)	送り速度 (f)
		(mm)	(mm/rev)
本 発 明	1	0.11	0.48
	3	0.25	0.60
比 較	A	0.15	0.20
	B	0.30	0.35

第 2 表

第1表および第2表に示す結果から明らかなように、分散相を (TiM)(CN) 組成の硬質粒子のみで構成した本発明サーメット1と、同一組成の硬質粒子および TiC 粒子で分散相を構成した比較サーメットAの抗折力および硬さには、ほとんど差異はみられないが、連続および断続切削試験においては本発明サーメット1の方が良好な結果を示しており、耐摩耗性および耐欠損性が一段とすぐれていることがわかる。

また、同様に分散相を (TiM)(CN) 組成の硬質粒子のみで構成した本発明サーメット3と、同一組成の硬質粒子および TiCN 粒子で分散相を構成した比較サーメットBにおいては、抗折力、硬さ

種 類	成分組成 (wt%)	Ti (wt%)	Mo (wt%)	W (wt%)	Zr (wt%)	Ta (wt%)	C (wt%)	N (wt%)	TiCN (wt%)	TiC (wt%)	TiCN/TiC (wt%)	焼結温度 (°C)	分散相組成 (wt%)	硬質粒子組成 (wt%)	抗折力 (kgf/cm ²)	硬さ (HRA)
本 発 明	6	45	5	—	—	—	—	45	5	—	—	1370	55	290	68	68
	7	34	10	—	—	—	—	35	15	—	—	1350	55	310	67	67
比 較	8	40	—	5	—	—	—	40	10	—	—	1400	40	220	75	75
	D	—	—	—	—	—	—	—	—	40	—	1375	50	200	63	63
比 較	E	—	—	—	—	—	—	—	—	40	—	1375	50	190	64	64

第 3 表

種 類		フランク摩耗 (V_B)	クレータ深さ (K_T)
		(μm)	(μm)
本発明サーマット	6	0.15	25
	8	0.08	15
比較サーマットD		0.25	35
公知高速度鋼		0.50	90

第 4 表

第 3 表および第 4 表に示す結果から、分散相を (TiM)(CN) 組成の硬質粒子のみで構成した本発明サーマット 6, 8 は、分散相を TiC 粒子と TiCN 粒子で構成した比較サーマット D に比して抗折力、硬さ、および連続切削試験結果ともすぐれた値を示しており、さらに連続切削試験に関する公知の高速度鋼との比較においても、本発明・サーマット 6, 8 は一段とすぐれた結果を示し、きわめてすぐれた耐摩耗性をもつことが明らかである。

上述のように、本発明サーマットは、

①低速切削から高速切削までの幅広い領域にわたつての工具材料として使用するのに適するばかりでなく、常温および高温における耐摩耗耐食性

特開昭53- 52212(5)

材料として使用してもすぐれた性能を発揮する。

②熱間圧縮ダイス、熱間押しパンチ、熱間線引きロール、熱間鍛造ダイスなどの比較的長時間高温にさらされる熱間加工用工具において、従来広く使用されている炭素工具鋼および高速度鋼などでは約 600 °C 以上の高温では軟化して使用に耐えなくなるのに対して、本発明サーマットはきわめてすぐれた赤熱硬さ、耐摩耗性、および耐酸化性を有しているので、使用中の温度上昇による軟化がきわめて少なく、したがって長時間の使用に耐える。

などの工業上有用な特性を具備しているのである。

出願人 三菱金属株式会社

代理人 富 田 和 夫